

# 술잎 약용주(발효주)의 개발

김형량\*\* · 유맹자\* · 정희중\*\*

(\*송원대학 식품영양과 · \*\*전남대학교 농과대학 식품공학과)

## Development of Medicinal Pine Needle Wine

Kim, Hyung-Ryang\*\* · Yoo, Maeng-Ja\* · Chung, Hee-Jong\*\*

\*Dept. of Food and Nutrition, College of Songwon

\*\*Dept. of Food Science and Technology, College of Agriculture, Chonnam National University

### 적 요

부드럽고 어린 술잎을 채취하여 증자한 후 건조한 건조술잎을 이용하여 기능성 기호음료의 하나인 술잎 발효주를 개발하였다. 제조된 술잎 발효주의 알코올 생성량과 색, 향, 맛 등의 관능검사를 수행한 결과 술잎 발효주 제조에 가장 적합한 건조술잎의 첨가량은 20%인 것으로 밝혀졌고 이때 최대의 알코올 생성량은 23°C에서 6일간 발효시켰을 때 16.0%였다. 술잎 발효주 제조과정에서의 pH, 품은, 총당, 총산 등의 변화 특성은 다음과 같다. 술잎 발효액의 pH는 발효초기의 6.21에서 발효 10일째에는 3.29까지 감소하였고 총산 함량은 반대로 점차 증가하였다. 총당은 발효 4일째까지 급격하게 감소되다가 그 이후에는 서서히 감소되는 경향을 보였고 환원당은 발효 1~2일째까지 증가하다가 서서히 감소하는 경향을 보였다. 알코올 생성량은 발효 6~7일째에 14.4~15.5%로 최대치를 나타냈고 특히 술잎 첨가량이 20%이고 7일간 발효시켰을 때 가장 높은 것으로 나타났다. 술잎 발효주와 관련된 효모와 젖산균의 변화는 효모의 경우 발효 6일째까지 점점 증가하여  $8.7 \times 10^8$  이었고 그 이후에는  $6.7 \times 10^5$ 까지 감소하였고 젖산균은 4일째에  $7.2 \times 10^6$ 까지 증가하였다가 점차 감소하여 발효 10일째에는  $8.6 \times 10^4$ 까지 감소하였다. 술잎 발효주의 주된 향기성분은  $\alpha$ -pinene, isoamyl alcohol, trans-caryophyllene, terpinene-4-ol,  $\alpha$ -terpineol,  $\delta$ -cadinene 등인 것으로 확인되었고 술잎 및 술잎주의 대표적인 향기성분은  $\alpha$ -pinene, myrcene,  $\beta$ -thujene, terpinene-4-ol,  $\delta$ -cadinene인 것으로 밝혀졌다. 총 기호도와 맛은 술잎 첨가량을 달리하여 제조한 술잎주간에 유의성이 인정되지 않았고 색 및 향기의 경우는 모두 유의성이 있는 것으로 평가되었는데 하지만 술잎 첨가량이 20%인 경우 가장 높은 평가치를 얻은 것으로 분석되었다.

### I. 서론

예로부터 한방에서 많이 이용되는 한약재들이 다양한 약리작용이 있는 것으로 알려져 소위 '보약주'를 만드는데 널리 사용되어 오고 있다. 보약주는 이들 약재들의 약리작용과 술의 효과를 동시에 발휘할 수 있기 때문에 주로 발효 또는 침출에 의해 제조되

어 지고 있다. 음주문화의 다양화와 국제화는 소비자의 욕구를 증대시키고 동시에 건강에 대한 소비자들의 관심이 부합될 수 있는 술을 선호하게 될 수 밖에 없다. 따라서 술의 효과와 약리효과를 동시에 얻을 수 있는 토속 약용주의 개발에 많은 관심이 쏠리고 있는 것이다.

약재로 사용되는 수많은 국내 부존자원 중에서 술잎은 그 약리작용이 구체적으로 밝혀져 있지 못하고

있는 실정으로 단지 경험 의학적으로 각종 약효가 발휘된다<sup>1)</sup>고 알려져 있을 뿐이며, 한의서와 민간요법에 따르면 간장질환, 비노기생식기계질환, 위장질환, 신경계질환, 순환기계질환, 피부질환 등에 효과<sup>2)</sup>가 있는 것으로 되어 있다.

소나무는 우리나라의 풍토와 우리들의 마음의 상징을 만큼 우리의 건강유지에 많은 공헌을 해 온 식물이다<sup>3)</sup>. 특히 솔잎을 비롯한 소나무의 부위별 효용가치는 허준의 '동의보감'에 잘 언급되어 있을 뿐만 아니라<sup>4)</sup> 송이버섯을 통하여 볼 때 오래 전부터 우리의 식생활과도 밀접한 관계를 맺어왔던 셈이다.

이에 본 연구실에서는 1994년부터 '솔잎의 화학성분 분석과 가공제품의 개발<sup>5)</sup>', '지역특산 솔잎차 제조기술 개발<sup>6)</sup>', '소나무 자원의 다양한 활용방안 연구<sup>7)</sup>'를 통하여 지역 특산 솔잎차를 전국적 상품화하는데 성공하였으며 주요한 농가 소득원으로 발전시키게 되었습니다.

따라서 본 연구에서는 솔잎을 이용하여 솔잎의 독특한 향과 풍미를 지닌 솔잎 약용주를 개발하기 위하여 솔잎 약용주의 최적 제조조건을 확립하고 제조된 솔잎주의 품질분석 및 관능검사에 의한 품질을 평가한 결과를 보고하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

본 연구에 사용한 솔잎시료는 2000년 이른봄에 전남 장성군 북하면 일대에서 어린 솔잎을 채취하였고, 채취한 솔잎은 100°C에서 1분간 증자한 후에 2 cm 정도의 길이로 세절하여 55°C의 열풍건조기에서 12시간 동안 건조하여 수분함량이 10%이하가 되게 한 건조 솔잎 시료를 만들어 솔잎 발효주의 제조 원료로 사용하였다.

### 2. 솔잎 발효약용주의 제조

솔잎 발효약용주는 민 등(1992)의 전통주 제조법에 준하여 제조하였다. 증자 백미 2.0kg, 물 26 l 및 누

룩 0.55kg을 혼합하여 23°C에서 3일간 밑술을 제조하고 밑술의 10배 양, 즉 증자 백미 20.0kg, 물 26 l 및 누룩 5.5kg으로 본 담금에 미리 제조된 건조 솔잎시료를 10~30%의 비율로 혼합하고 설탕을 20% 첨가하여 10일간 발효시켜 솔잎 발효약용주를 제조하였다.

### 3. 최적 솔잎 첨가량의 결정

솔잎 첨가량을 10%, 20%, 30%로 달리하여 제조한 솔잎 발효약용주의 알코올 생성량 및 관능검사를 통하여 최적 솔잎 첨가량을 결정하였다.

### 4. 솔잎 발효약용주의 특성 분석

제조된 솔잎 약용주의 pH, 품온, 총당, 총산, 환원당, alcohol 생성량 등의 이화학적 성분 분석은 국제청주류 분석법<sup>9)</sup>에 따라 1일 간격으로 sampling하여 발효 10일 동안의 일반성분과 물리적 특성이 경시적으로 어떻게 변화하는지 분석하여 비교하였다.

#### 가. pH 측정

pH는 시료액 10ml를 beaker에 취하여 Bechman 34 pH meter로 20°C에서 측정하였다.

#### 나. 솔잎의 품온 측정

발효기간 동안 솔잎의 품온에 대한 경시적 변화는 수온 온도계를 사용하여 측정하였다.

#### 다. 총당 함량 측정

총당 함량은 phenol-H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>법<sup>10)</sup>으로 470nm에서 비색정량하였다.

#### 라. 환원당 측정

환원당은 Somogyi법<sup>11)</sup>에 준하여 측정하였다.

#### 마. 총산 함량 측정

총산 함량은 시료 10ml를 0.1N-NaOH용액으로 적정하여 소비량(ml)을 다음의 식을 이용하여 젯산함

량으로 총산을 환산하였다.

$$\text{총산(\%)} = a \times f \times F \times 10$$

a = 0.1N NaOH 의 소비량(ml)

f = 0.1N NaOH factor

F = 0.1N NaOH용액 0.1ml에 상당하는 유기산의 계수(0.009 젓산)

#### 바. Alcohol 생성량

Alcohol 생성량은 발효액 10ml를 증류한 후 물을 가하여 100ml로 정용하고 주정계를 이용하여 측정하고<sup>12)</sup>, 15°C로 보정한 값으로 표시하였다.

### 5. 미생물의 변화

술잎 발효주의 제조과정에서 발효와 관련된 효모 및 젖산균 수의 측정은 평판배양법<sup>13)</sup>에 의하여 효모는 TTC agar 중층법으로 30°C에서 48시간 배양하여 측정하였고 젖산균은 Rogosa SL agar 배지를 사용하여 37°C에서 48시간 배양한 후 균수를 측정하였다.

### 6. 술잎 발효주의 향기성분 분석

술잎 약용주중의 향기 성분 분석은 최적 술잎 첨가량으로 제조된 술잎 발효주를 100 ml 취하여 증류한 후 증류액 1μl를 취해서 GC 및 GC/MS로 분석하였는데 사용된 GC는 Hewlett-Packard GC 5890 II였으며 column은 FFAP(0.32mm×50m×0.5μm)를 사용하였다. 검출기는 FID가 사용되었고 주입구 및 검출기의 온도는 250°C였으며 oven의 온도는 60°C에서 10분간 유지한 다음 분당 2°C로 210°C까지 올렸다. Carrier gas는 헬륨가스를 사용하였고 유속은 분당 1.3 ml로 하였다.

향기성분의 동정은 GC/MS를 사용하였고 GC/MS는 HP 5890 II/HP 5970 MS였으며, 시료는 direct interface로 GC에서 MS로 도입시켰고 interface의 온도는 200°C였으며 70eV에서 이온화시켰다. GC/MS로 얻은 각각의 mass spectrum은 Wiley/NBS library를 사용하여 검색·확인하였다.

### 7. 관능검사에 의한 품질 평가

관능 검사는 전남대학교 농과대학 식품공학과 대학원생 20명을 관능검사원으로 선발하여 교육시킨 후 맛, 향기, 색, 총기호도에 대해 5단계 기호 척도법<sup>14)</sup>으로 평점하도록 하고 그 결과를 통계 분석하였다. 관능검사용 술잎주는 최종 30일 경과 후 여과하여 12,000×g에서 30분간 원심분리하고 평가직전에 시원하게 하여 제공하였다. 각 시료는 세자리 숫자로 된 코드명을 부여하여 무작위 순서로 제공되었고 각 검사원은 독립된 검사실에서 관능적 특성을 평가하였다. 관능평가는 Amaranth의 포도주 평가법에 따라 맛 12점, 향 4점, 색도 4점, 총기호도 10점을 만점으로 하여 5인이 평가후 평균값으로 나타내었다. 평가결과는 PC-SAS를 사용하여 분석하였고 각 분석치 간의 유의성은 p<0.05에서 Duncan's multiple range test<sup>15)</sup>에 의하여 분석하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 술잎 발효약용주의 제조

술잎 발효약용주는 Fig. 1에서와 같이 어린 술잎을 채취하여 수세한 다음 잔여 수분을 제거하고 100°C에서 1분간 증자한 후에 2 cm 정도의 길이로 세절하여 55°C의 열풍건조기에서 12시간동안 건조하여 술잎 발효주의 제조 원료로 사용하였다. 술잎 발효약용주는 밀술을 제조하고 밀술의 10배 양인 본 담금에 미리 제조된 건조 술잎시료를 10~30%의 비율로 혼합하여 10일간 발효시켜 술잎 발효약용주를 제조하였다.

### 2. 최적 술잎 첨가량의 결정

술잎주 제조에 첨가할 건조 술잎시료의 최적 첨가량은 술잎을 발효액에 각각 10%, 20%, 30% 첨가한 후에 발효과정에서의 알코올 생성량 및 술잎발효주에 대한 관능검사를 통한 평가결과 술잎을 10% 첨가한 경우 발효 6일째에 14.9%의 알코올이 생성되었고, 술잎을 20% 첨가하면 발효 6일째에 16.0%의 알코올

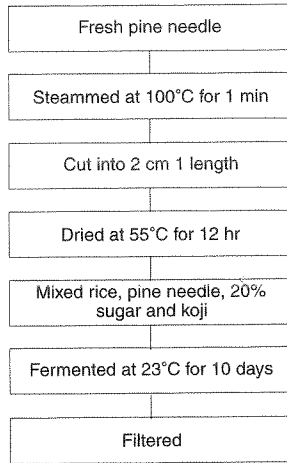


Fig. 1. Schematic diagram for the preparation of pine needle wine.

이 생성되었으며 술잎을 30% 첨가했을 때는 발효 6 일째에 15.1%의 알코올이 생성되었다. 따라서 알코올 생성량을 기준으로 보면 술잎의 최적 첨가량은 20% 인 것으로 나타났다.

### 3. 술잎 발효약용주의 특성 분석

#### 가. pH의 변화

Table 1에서와 같이 pH는 전반적으로 술잎 첨가량

에 관계없이 발효 4일째까지 크게 감소하다가 그 이후에는 서서히 감소하는 동일한 경향을 보였고, 특히 당 첨가량이 많을수록 pH의 변화가 큼을 알 수 있었으며 당 첨가량이 30%인 술잎발효주의 pH는 3.29까지 pH가 하락한 것으로 보아 당 함량이 산 생성량과 상관관계가 있는 것으로 사료되었다. 반면에 20%의 당이 첨가된 술잎주의 pH는 4.15를 나타냄으로써 당 첨가량에 따른 pH의 변화가 상당히 큰 것을 알 수 있었다.

Table 1. Effect of pine needles on alcohol production(%) in pine needle wine

Pine needle	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
wine	10.0	0.0	2.7	4.6	7.0	10.4	12.2	14.9	14.8	14.8	14.5
	20.0	0.0	2.5	5.1	7.8	11.1	13.4	16.0	15.4	15.7	15.3
	30.0	0.0	2.3	4.5	6.9	10.3	13.6	15.1	13.8	15.0	14.5

Table 2. Changes in pH of pine needle wine during fermentation

Pine needle	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
wine	10	6.21	6.05	5.71	5.19	4.84	4.75	4.35	4.31	4.28	4.15
	20	6.19	5.92	5.48	4.95	4.44	4.13	3.94	3.71	3.53	3.57
	30	6.12	6.04	5.39	4.66	4.10	3.58	3.36	3.50	3.22	3.29

나. 솔잎의 품온 변화

솔잎주 발효액의 품온은 23°C이던 것이 발효초기에는 크게 높아지다가 발효 4일째에 최고 온도에 이

른 다음 서서히 감소하는 경향을 보였으며 발효 7일째부터는 품온이 초기의 온도보다 오히려 더 낮아짐을 알 수 있었다.

Table 3. Changes of temperature(°C) in pine needle wine during fermentation

Pine	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
needle	10	23	26	28	30	32	27	24	23	22	21
wine	20	23	25	27	29	31	28	25	24	21	20
	30	23	25	27	30	32	29	24	22	21	22

다. 총당 함량의 변화

총당 함량은 20% 첨가한 당 함량보다 약간 높은 초기농도가 발효초기부터 감소하기 시작하여 발효 4일째까지 크게 감소하였는데 이는 발효초기부터 알코올 발효가 활발하게 일어나 많은 alcohol이 생성된

것을 보여준 것으로 에탄올 생성량과 총당 함량은 서로 반비례의 관계를 나타냈다. 하지만 발효후기에는 아주 미미하게 감소하거나 거의 변화지 않는 경향을 나타냈다.

Table 4. Changes of total sugar(%) in pine needle wine during fermentation

Pine	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
needle	10	23.5	17.7	15.6	12.5	8.3	6.2	5.9	4.8	3.8	3.7
wine	20	23.6	17.5	15.0	12.3	8.2	6.4	6.0	4.1	3.7	3.2
	30	24.1	17.3	15.5	11.9	7.9	6.6	6.1	3.9	3.3	3.1

라. 환원당 함량의 변화

환원당 함량은 발효초기에 약간 증가하다가 발효 4일째부터는 다시 서서히 감소하는 경향을 보였는데 이는 발효액에 첨가한 당이 일단 분해되어 환원당을

생성한 후에 알코올 발효가 일어나기 때문이고 발효 후기에는 이들 환원당이 모두 발효에 이용됨에 따라 그 함량이 점점 감소하는 경향을 보인 것으로 사료된다.

Table 5. Changes of reducing sugar(%) in pine needle wine during fermentation

Pine	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
needle	10	3.1	4.7	4.1	3.3	2.3	1.2	0.9	0.8	0.8	0.9
wine	20	3.3	4.5	4.1	3.3	2.3	1.4	1.2	1.3	0.9	0.8
	30	3.0	4.3	4.3	2.9	2.9	1.1	1.1	1.1	1.0	0.8

마. 총산 함량의 변화

총산 함량은 발효가 진행됨에 따라 점점 증가하는 경향을 보였는데 특히 발효 4일째까지 급격하게 증가하다가 그 후부터 10일째까지는 거의 변하지 않음

을 알 수 있었다. 총산 함량도 당 함량이 높을수록 높게 나타나 초기에 0.14~0.16이던 것이 0.69~0.78까지 증가함으로써 pH변화의 직접적인 원인인 것으로 사료되었다.

Table 6. Changes of total acid(%) in pine needle wine during fermentation

Pine	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
needle wine	10	0.14	0.26	0.48	0.49	0.51	0.58	0.63	0.68	0.69	0.69
	20	0.16	0.27	0.49	0.58	0.60	0.64	0.67	0.69	0.72	0.78
	30	0.16	0.26	0.47	0.54	0.61	0.62	0.62	0.67	0.68	0.72

바. 휘발산 함량의 변화

휘발산 함량은 발효원액의 경우 0.01%이던 것이 발효 10일째에는 0.06%로 증가하였으나 술잎주 발효

과정에서는 그 생성량은 아주 적은 것으로 분석되었고 술잎 및 당 첨가량에 따라 다소 차이가 있을 것으로 사료되었다.

Table 7. Changes of volatile acid(%) in pine needle wine during fermentation

Pine	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
needle wine	10	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.06
	20	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05
	30	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05

사. 에탄올 생성량

에탄올 생성량도 모든 처리구에서 발효 10일째를 기준으로 볼 때 약 13.5%~14.3%의 범위를 나타냈으며 발효과정 동안은 발효초기 4일 동안에 그 생성속도가 가장 빨랐고 그 이후에도 서서히 증가하다가 8

일째부터 약간 감소하거나 생성이 멈춘 경향을 보였다. 특히 술잎 첨가량이 20.0%일 때 발효 7일째에 가장 높은 알코올 생성량을 보여 최고의 알코올 농도에 달하는 것으로 나타났다.

Table 8. Changes of alcohol concentration(%) during fermentation

Pine	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10
needle wine	10	0.0	6.7	8.6	10.4	11.2	13.2	14.4	14.0	13.8	13.5
	20	0.0	6.5	8.9	10.8	11.7	13.4	14.0	15.5	14.9	14.3
	30	0.0	7.0	8.5	11.0	11.5	13.6	14.1	14.6	14.9	13.8

4. 미생물의 변화

솔잎주의 발효에 관여하는 효모의 수를 분석한 결과 발효초기에  $1.7 \times 10^2 \sim 2.4 \times 10^2$ 이던 것이 발효 8일째까지 점점 증가하여 그 수가  $2.2 \times 10^8 \sim 8.7 \times 10^8$ 정도

되었고 그 이후에는 효모수가 서서히 감소하였다.

젖산균은 발효초기부터 발효 4일째까지 증가하다가 그 이후부터는 감소하였는데 이는 발효초기에 효모에 의해 생성된 알코올에 의해 젖산균이 상당히 저해를 받는 것으로 사료되었다.

Table 9. Total counts of yeasts in pine needle wine during fermentation

Pine needle wine	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)					
		0	2	4	6	8	10
10	10	$1.7 \times 10^2$	$3.4 \times 10^4$	$5.4 \times 10^6$	$7.1 \times 10^8$	$8.4 \times 10^7$	$8.3 \times 10^5$
	20	$2.4 \times 10^2$	$5.0 \times 10^4$	$5.9 \times 10^6$	$8.7 \times 10^8$	$9.6 \times 10^7$	$8.0 \times 10^5$
	30	$2.1 \times 10^2$	$4.7 \times 10^4$	$6.7 \times 10^6$	$2.2 \times 10^8$	$9.1 \times 10^7$	$6.7 \times 10^5$

Table 10. Total counts of bacteria in pine needle wine during fermentation

Pine needle wine	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)					
		0	2	4	6	8	10
10	10	$8.7 \times 10^2$	$5.2 \times 10^6$	$7.2 \times 10^6$	$3.4 \times 10^5$	$1.4 \times 10^5$	$9.3 \times 10^4$
	20	$9.4 \times 10^2$	$5.9 \times 10^6$	$5.3 \times 10^6$	$2.7 \times 10^5$	$1.6 \times 10^5$	$8.6 \times 10^4$
	30	$9.1 \times 10^2$	$5.2 \times 10^6$	$6.9 \times 10^6$	$2.6 \times 10^5$	$1.1 \times 10^5$	$9.9 \times 10^4$

5. 향기성분 분석 및 동정

솔잎발효주의 향기성분을 Gas Chromatography(GC)에 의해 분석한 결과 얻어진 GC chromatogram은 Fig. 2와 같고 이들을 Wiley library를 이용하여 GC/MS로 동정한 향기성분은 Table 11과 같다. 원료인 솔잎과 제조한 솔잎주의 향기성분은 솔잎이 85종, 솔잎주가 39종이 각각 검출되었는데 이는 주재료인 솔잎중에 함유된 향기성분이 솔잎주의 제조과정에서 상당량 손실된 것으로 추정되었다.

검출된 향기성분 peak중 확인된 향기성분 peak는 솔잎이 55종, 솔잎주가 30종이었는데 솔잎주의 향기성분중에서는 소나무의 주된 향기성분으로 알려진  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, myrcene, limonene,  $\beta$ -phellandrene, bornyl acetate,  $\alpha$ -terpineol 등의 함량이 아주 높았고 이들 외에 ethyl alcohol, isoamyl alcohol, phenyl alcohol,

isobutyl alcohol,  $\alpha$ -terpineol과 같은 alcohol류도 약간씩 검출되었는데 이들 alcohol류는 솔잎주 제조과정에서 미량 생성된 것으로 추정되었다.

검출·확인된 향기성분을 서로 비교해보면 솔잎의 주요 향기성분은  $\alpha$ -pinene, myrcene,  $\beta$ -thujene, terpinene-4-ol,  $\delta$ -cadinene 등이고 솔잎주의 주요 향기성분은  $\alpha$ -pinene, isoamyl alcohol, trans-caryophyllene, terpinene-4-ol,  $\alpha$ -terpineol,  $\delta$ -cadinene 등인 것으로 확인되었다. 솔잎 및 솔잎주의 향기성분들중에서 대표적인 향기성분은  $\alpha$ -pinene, myrcene,  $\beta$ -thujene, terpinene-4-ol,  $\delta$ -cadinene인 것으로 밝혀졌다. 이 같은 향기성분 분석결과는 소련산 소나무의 주요 향기성분이  $\alpha$ -pinene, champagne,  $\beta$ -phellandrene, myrcene 등이라고 보고한 Latish 등의 연구결과 및 적송잎 정유의 주요 향기성분이  $\alpha$ -pinene, bornyl acetate,  $\beta$ -pinene 등이라는 보고한 최 등(1988)의 연구결과와 거의 일

치하였다. 다만 최 등에 의해 적송잎 정유의 주요 향기성분으로 분석된  $\alpha$ -pinene, bornyl acetate,  $\beta$ -pinene,  $\beta$ -phellandrene이 본 연구의 솔잎과 솔잎주에서는 그 검출량이 비교적 적게 나타났는데 이는 솔잎이나 솔

잎주의 제조과정에서 솔잎중의 향기성분이 충분히 용출되지 않았거나 제조과정에서 일부 향기성분이 손실된 것으로 추정되었다.

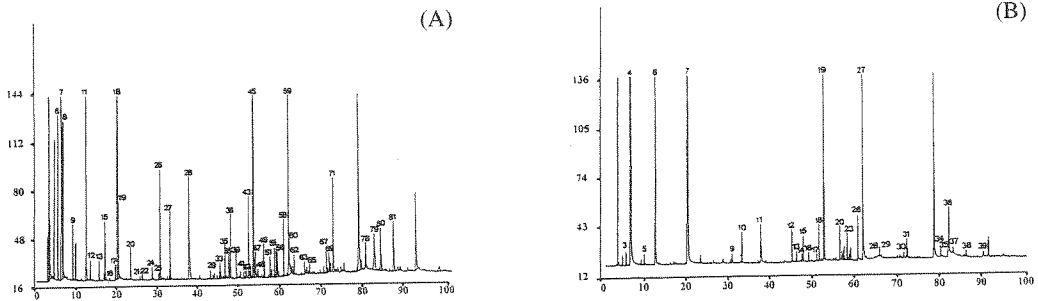


Fig. 2. Gas chromatogram of flavor compounds in pine needle(A) and pine needle wine(B)

Table 11. Flavor compounds in pine needle and in pine needle wine

Flavor compound	Peak		Flavor compound	Peak	
	Pine needle	Pine needle Wine		Pine needle	Pine needle Wine
Ethyl Acetate	6	3	Butyric acid	38	16
Ethyl Alcohol	7	4	trans-Sabinene hydrate	39	
Benzene	8		Isoraleric acid		
$\alpha$ -Pinene	9	5	trans-Pinocarreol	41	
Camphene			2-Methyl Butyric acid		17
Isobutyl Alcohol	11	6	$\alpha$ -Hamylene	42	
Hexanal			Diethyl Succinate		18
$\beta$ -Pinene	12		$\gamma$ -Muurolene	43	
Sabinene			$\rho$ -Isopropyl-2-Cyclohexenone	44	
Butanol	13		$\alpha$ -Terpineol		19
1-Penten-3-ol			Borneol	45	
Myrcene	15		Cyclosativen	47	
$\alpha$ -thujene	16		2-Osoproryl-5-Methyl-9-Methylene-	48	
$\alpha$ -Phellandrene			Bicyclo{4,4,0} Dec-len		
$\alpha$ -Terpinene			$\alpha$ -Muurolene		
Limonene	17		$\gamma$ -Selinene		
$\beta$ -Phellandrene			$\gamma$ -Elemene		
Isoamyl alcohol	18	7	$\delta$ -Cadinene		20



$\beta$ -Thujene	19		Myrtenol	49	
trans-2-Hexanal			Phenyl ethyl acetate	51	23
Amyl alcohol	20		Ethyl Laurate	54	
$\gamma$ -Terpinene			Caproic acid	55	
$\alpha$ -Terpinolene			Geroniol	56	
p-Cymene	21		$\rho$ -Cymen-8-ol		
Acetoin	22		Benzyl Alcohol	57	26
3-Methyl-2-Buten-1-ol	24		Phenyl Ethyl Alcohol	58	27
Ethyl Lactate	25		2-Ethyl Hexenoic acid	59	
cis-3-Hexenyl Acetate			t-2-Hexenoic acid	60	
Hexanal	26	9	2-Ylangene	62	
cis-3-Hexenyl	27	10	Ethyl Myristate		28
Acetic acid	28	11	Diethyl Malate	63	
$\alpha$ -Copaene			Phenyl propyl alcohol		
Longipinene			Cumminic alcohol	65	29
$\alpha$ -Cubebene			Cembrene		
Propionic acid	29		2-Methoxy-4-vinyl phenol		
Epi-Bicyclosesquipellandrene			Ethyl palmitate	67	30
Linalol	32		1-3-Epimanoyl oxide	69	31
Isobutyric Acid	33	12	4-vinyl phenol	71	
Jupinene	34		Ethyl Stearate		34
Cis-sabinene Hydrate			Benzoic acid	78	35
Longifolene			Ethyl Oleate		36
Fenchyl Alcohol	35	13	Ethyl Linoleate	79	37
Bornyl Acetate			Phenyl acetic acid	80	38
$\beta$ -Elemene				81	39
Methyl thymyl ether	36				
trans-Caryophyllene					
Terpinene-4-ol	37	14			

## 6. 관능평가

제조된 솔잎주의 품질을 평가하기 위하여 관능검사를 실시한 결과는 Table 12와 같다. 총 기호도와 맛은 솔잎 첨가량을 달리하여 제조한 솔잎주간에 유의성이 인정되지 않았고 색 및 향기의 경우는 모두 유의성이 있는 것으로 평가되었는데 하지만 솔잎 첨가량이 20%인 경우 가장 높은 평가치를 얻은 것으로 분석되었다. 총 기호도의 경우 솔잎 첨가량을 달리

하여 제조한 솔잎주간에 유의성이 없는 것으로 평가된 것은 소나무 특유의 향기성분인  $\alpha$ -pinene, bornyl acetate,  $\beta$ -pinene,  $\delta$ -cadinene 등이 대부분 솔잎주중에 함유되어 있고 맛에서도 서로 유의성이 없는 것으로 나타났기 때문에 총 기호도에 별 영향을 미치지 않는 것으로 사료되었다. 그러나 색깔은 솔잎 첨가량에 따라 유의성이 있는 것으로 평가되었는데 솔잎의 첨가량이 솔잎주의 색깔에 결정적인 영향을 미친 것으로 보이고 결국 솔잎주의 맛과 총 기호도에도 다소

영향을 미쳐 유의성은 없지만 상대적인 평가치가 더 높은 것으로 보인다.

따라서 솔잎발효주를 제조할 경우 가장 적합한 솔잎 첨가량은 20%인 것으로 사료된다.

Table 12. Scores for sensory evaluation of pine needle wine<sup>1</sup>

Pine needle wine	Pine needle (%)	Fermentation Time(Day)			
		색	향	맛	총기호도
	10	3.4±0.3 <sup>a</sup>	3.4±0.2 <sup>a</sup>	3.7±0.5 <sup>a</sup>	4.0±0.4 <sup>a</sup>
	20	4.2±0.4 <sup>b</sup>	3.9±0.4 <sup>ab</sup>	4.1±0.2 <sup>a</sup>	4.3±0.2 <sup>a</sup>
	30	3.9±0.5 <sup>b</sup>	4.1±0.3 <sup>b</sup>	3.8±0.6 <sup>a</sup>	3.9±0.4 <sup>a</sup>

<sup>1</sup>Values are mean±standard deviation.

<sup>a,b</sup>Different letters following means in a column represent significant differences(p<0.05).

참고 문헌

1. 동의보감편찬위원회(1988), 허준 원저 동의보감, 잡병편, 탕액편, p954, 학력개발사
2. 정희중(1994), 솔잎의 화학성분 분석과 가공제품의 개발, 전라남도 연구보고서
3. 강정화, 유맹자, 정희중(2000), 송순차의 화학적 특성 및 품질관련 효모의 동정, Korean J. Dietary Culture 15(4): 233-239.
4. 정희중(1997), 소나무자원의 다양한 활용방안 연구, 전라남도 연구보고서.
5. 민용규, 윤향식, 정현상, 장윤식(1992), 증류조건에 따른 삼잎주 증류액의 성분변화, 한국식품과학회지 24, 440-446.
6. 지일선, 권상일, 김충동(1979), 보리쌀을 원료로 한 증류식 소주 제조에 관하여, 국제청 기술연구소보 4, 85.
7. 연세대학교 식품공학과(편)(1975), 식품공업실험( I ), p348.
8. 장윤식(1993), 스틸의 가열온도가 qurgid주의 회분식 단증류에 미치는 영향, 충북대석사학위논문.
9. 김찬조, 김교창, 장지현, 정지훈(1981), 미생물학 실험서, 수학사, p76.
10. Shin M.K., Chung B.S.(1990), A ditionary of raw medicine, p104, Young-Lim Publishing Co.
11. Lee J.N.(1715), A botanical list. In Bonchogang-mok, Seoul Press, p101.
12. Kang YH, Park YG, Oh SR, Moon KD.(1995), Studies on the physiological functionality of pine needle and mugwort extracts, Korean J. Food Sci. Technol, 27(6): 978-984
13. A.O.A.C.(1990), Official Method of Analysis 5th ed., Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C.
14. Meilgaard, M.C., Reid, D.S. and Wyborski, K.A.(1982), ASBC Journal, 40:120.
15. Duncan, D.B. Multiple-range and t-test. Biometrics, 11:1-42.
16. Choi, K.S., Park, H.G., Kim, Y.T., Kwon, I.B.(1988), Volatile flavor compounds in essential oils from needles of Pinus rigida Mill 물 Pinus densiflora Sieb & Zucc. Korean J. Food Sci. 20:769-771.